

**CURSO DE VERÃO 2018**

**PROGRAMAÇÃO**







### **Minicurso 1 - Física da radiação síncrotron**

Ministrante(s): Fernando Assis Garcia - FAP

Dias 19 a 23 – das 11h20 às 12h30

Sala 207 da Ala Central do IF

---

O laboratório nacional de luz síncrotron disponibiliza à comunidade científica uma série de técnicas de espectroscopia e espalhamento de raios-X. Trata-se de uma comunidade de pesquisa bastante ativa, de caráter interdisciplinar e com excelentes perspectivas para os próximos anos. Neste minicurso, desenvolveremos a teoria eletromagnética adequada ao estudo da radiação síncrotron e abordaremos algumas generalidades da ótica desta radiação. *Pré-requisito recomendável aos estudantes:* um curso básico de eletromagnetismo, incluindo ondas EM.

### **Minicurso 2 - Detectores de partículas no LHC**

Ministrante(s): Hugo Natal da Luz / Marco Bregant – FNC

Dias 19 a 23 – das 11h20 às 12h30

Sala 208/209 da Ala Central do IF

---

Os avanços da física de partículas são marcados pela disponibilidade de aceleradores de partículas cada vez mais poderosos, porém ainda mais fundamental foi e continua a ser a disponibilidade de instrumentação dedicada para detectar os diferentes tipos de partículas produzidas nas colisões geradas em aceleradores. Este curso oferecerá um panorama do atual estado da arte dos detectores usados nos experimentos da física de altas energias, introduzindo os fenômenos físicos que fundamentam o funcionamento dos principais sistemas de detecção e, para cada família de detectores, será apresentado de forma didática um exemplo de detector atualmente em uso no LHC. Uma atenção particular será dada aos detectores gasosos baseados em microestruturas (MPGD) e será apresentada uma breve introdução sobre o processamento, eletrônico e de software, necessário para extrair as quantidades físicas de interesse a partir dos sinais brutos criados nos detectores (energia, posição, tipo de partícula, etc.).

### **Minicurso 3 - Introdução à Física Médica**

Ministrante(s): Elisabeth M. Yoshimura/Paulo R. Costa/Ricardo A. Terini - FNC

Dias 19 a 23 – das 11h20 às 12h30

Sala 202 da Ala Central do IF

---

As áreas profissional e de pesquisa em Física Médica vêm aumentando de importância nos últimos anos. Neste minicurso daremos uma introdução à Física Médica, abordando os

princípios físicos empregados, as áreas principais, a formação do Físico Médico e o estado da arte no Brasil e mundialmente.

### **Minicurso 4 (Oficina) - O Laboratório virtual como apoio a disciplinas teóricas de mecânica**

Ministrante(s): Nora Lia Maidana - FEP

Somente terça, 20 e quinta, 22, das 9 às 11h10  
- Sala 201 de computadores – Ala Central do IF

---

A oficina tem por objetivo apresentar um laboratório virtual a professores e alunos de cursos de Licenciatura como uma ferramenta didática a ser usada em sala de aula. Ele foi desenvolvido neste Instituto (veja as publicações no link: <http://www.fep.if.usp.br/~fisfoto/divulgacao.php>) com o intuito de complementar conteúdos teóricos de mecânica. A página do laboratório virtual pode ser acessada no endereço: [www.fisfoto.if.usp.br](http://www.fisfoto.if.usp.br). Durante essa oficina os participantes terão a oportunidade de realizar dois experimentos virtuais (Energia, colisão e colisão bidimensional, atrito variável, giroscópio, rolamento, etc.)

### **Minicurso 5 (Oficina) - Atividades Experimentais de Óptica**

Ministrante(s): Mikiya Muramatsu - FGE

Somente terça, 20 e quinta, 22, das 9 às 11h10  
- Sala 206 – Ala Central do IF

---

Programa:

- Conceitos básicos de óptica geométrica e Física.
- Difração, interferência e polarização da luz
- Técnicas de interferometria
- Laser: princípio e aplicações
- Holografia: princípio e aplicações

Demonstrações e Oficinas: Serão realizadas algumas demonstrações tais como: projetor de gota, interferômetro de Michelson, hologramas, experimentos simples com laser, speckle e polarização.

### **Minicurso 6 (Oficina) - Barulhinho bom: sonificando a pesquisa do IFUSP**

Ministrante(s): Caetano Rodrigues Miranda - FMT

Somente terça, 20 e quinta, 22, das 9 às 11h10  
- Sala 212 da Ala 2 do IF

---

Nesta oficina apresentaremos o processo e técnicas de sonificação usando exemplos de pesquisas realizadas no IFUSP percorrendo desde partículas elementares, física nuclear, átomos e moléculas, matéria condensada, sistemas biológicos a galáxias e cosmologia. Os participantes serão convidados a sonificar suas próprias pesquisas ou as de grupos do próprio IFUSP.

## **Minicurso 7 (Oficina) - Simulações de Monte Carlo**

Ministrante(s): André P. Vieira/Carlos Eduardo Fiore

Somente terça, 20 e quinta, 22, das 9 às 11h10  
- Salas F107 e F108 do IAG

---

Apresentaremos os fundamentos do método de Monte Carlo para simulações computacionais de sistemas físicos, com ênfase em física da matéria condensada. Após uma introdução geral, discutiremos ilustrações do método em sistemas magnéticos e em fluidos interagentes, por meio de atividades práticas guiadas.

## **Minicurso 8 - Aceleradores de Partículas: Princípios e Aplicações**

Ministrante(s): Marcos Nogueira Martins, Nemitala Added,  
Tiago Florini, Manfredo Tabacniks, Alessio Mangiarotti

Dias 19 a 23 – das 11h20 às 12h30  
Sala 211 da Ala Central do IF

---

Aula 1 - Aceleradores: fundamentos e história, Marcos N. Martins

Aula 2 - Aceleradores de íons, Nemitala Added

Aula 3 - Aceleradores de elétrons, Tiago Fiorini da Silva

Aula 4 - Aplicações de aceleradores de íons, Manfredo H. Tabacniks

Aula 5 - Interação de elétrons com a matéria, Alessio Mangiarotti

## **Minicurso 9 - Gravitação, Cosmologia e o lado escuro do Universo: Teoria e observações, projeto BINGO.**

Ministrante(s): Elcio Abdalla

Dias 19 a 23 – das 11h20 às 12h30  
Sala 202 da Ala 2 do IF

---

Será feita uma introdução à Relatividade Geral e Cosmologia, a necessidade de um lado escuro do Universo, e maneiras de se fazer as observações e confirmações. O projeto BINGO como estudo do lado escuro será apresentado.



**TODAS AS PALESTRAS SERÃO NO AUDITÓRIO ABRAHÃO DE MORAES DO IF**

### **Palestra 1 - Astrofísica nuclear de novas e supernovas**

Ministrante(s): Valdir Guimaraes – FNC – Dia 19, das 9 às 10h

---

O processo de nucleossíntese, ou seja, processo de formação dos elementos, constitui-se numa das chaves fundamentais para se entender o mecanismo de evolução das estrelas. O estudo das reações envolvidas nesses processos faz parte do que chamamos Astrofísica Nuclear.

Nesta palestra, discorreremos sobre as ideias básicas envolvidas no estudo da astrofísica nuclear, com ênfase na nucleossíntese estelar de novas e supernovas, onde ocorre o processo de queima explosiva de hidrogênio e síntese de elementos pesados. Também será descrita a participação de núcleos ricos em nêutrons nesses processos e métodos experimentais adotados para determinar as taxas de reações envolvendo esses núcleos.

### **Palestra 2 – Caracterização de Biosistemas**

Ministrante(s): Leandro Barbosa - FGE – Dia 19, das 10 às 11h

---

Apresentação de alguns exemplos de como técnicas experimentais podem ser utilizadas para a caracterização de sistemas nanométricos.

### **Palestra 3 - Levitação acústica**

Ministrante(s): Marco Aurélio Brizzotti Andrade – FAP - – Dia 19, das 14 às 15h

---

Quando um objeto está imerso em um meio fluido na presença de ondas sonoras, o objeto sente uma força chamada força de radiação acústica. Será mostrado nesta palestra que é possível utilizar a força de radiação acústica para contrabalancear a força gravitacional e levitar partículas e pequenos objetos em ar. Também será apresentado o princípio de funcionamento de diversos tipos de levitadores acústicos. Por fim, será mostrado como a técnica de levitação acústica pode ser estendida para meios líquidos, permitindo a manipulação e separação de células com som.

## **Palestra 4 - Lançando luz sobre a informação quântica**

Ministrante(s): Marcelo Martinelli / Paulo Nussenzveig – FEP – Dia 19, das 15 às 16h

---

Ao usarmos os fundamentos da mecânica quântica para tratar dos problemas da teoria de informação, obtemos poderosas ferramentas para cálculo, além do desenvolvimentos de protocolos de comunicação protegidos contra ataques de "hackers".

Discutiremos as implicações da Teoria da Informação Quântica e das possibilidades que a ótica fornece para investigações neste domínio.

## **Palestra 5 - Propriedades ópticas não-lineares de fluidos magnéticos**

Ministrante(s): Antonio Martins Figueiredo Neto – FEP - Dia 20, das 14 às 15h

---

Na palestra serão apresentados os fluidos magnéticos, também chamados de ferrofluidos. Trata-se de coloides magnéticos constituídos de nanopartículas de óxidos de ferro, dispersas em um fluido carreador. Têm alta susceptibilidade magnética e fluidez de um líquido isotrópico. São isotrópicos, entretanto, na presença de campos magnéticos da ordem da centena de Gauss apresentam birrefringência óptica. Discutiremos propriedades ópticas não-lineares, como a absorção de dois fótons e o índice de refração não-linear desses materiais, investigados por meio da técnica da Varredura-Z na escala de tempo de femtosegundos.

## **Palestra 6 - Spintrônica: um novo paradigma para a eletrônica**

Ministrante(s): Felix G. G. Hernandez - FMT – Dia 20, das 15 às 16h

---

Até recentemente, o spin do elétron foi ignorado na eletrônica baseada na carga. Uma nova tecnologia tem emergido onde o spin do elétron, e não a carga, transporta a informação. A spintrônica oferece diversas oportunidades para unir a eletrônica, fotônica, e magnetismo levando a dispositivos multifuncionais como spin-FETs e spin-LEDs. O sucesso destas aplicações depende de um profundo entendimento e engenharia das interações do spin em materiais de estado sólido. Uma contribuição importante nesse sentido é a manipulação de spins por meio de interações spin-órbita, sem a necessidade de campos magnéticos externos. Na presença da interação spin-órbita, os spins dos elétrons em movimento precessam sobre campos magnéticos internos que dependem do vetor momento dos elétrons. Nesta palestra serão discutidos resultados experimentais de difusão e deriva de spins em sistemas semicondutores bi-dimensionais. Novas oportunidades de pesquisa nesta área também serão discutidas.

## **Palestra 7 - Diagnósticos Ópticos em Plasmas Termonucleares**

Ministrante(s): José Helder F. Severo – FAP – Dia 21, das 9 às 10h

---

Pretendo fazer uma rápida abordagem dos principais diagnósticos ópticos em tokamaks tendo em conta seu princípio de funcionamento e os parâmetros do que plasma podem ser medidos com esse diagnóstico.

## **Palestra 8 - A Física Nuclear do LHC**

Ministrante(s): Marcelo Gameiro Munhoz - FNC – Dia 21, das 10 às 11h

---

Nesta palestra, discutirei os estudos de colisões entre núcleos pesados realizados no acelerador LHC do laboratório CERN. Apresentarei as motivações de se realizar esses estudos e uma descrição de como eles são realizados no LHC, principalmente com o ALICE, único experimento do LHC construído para estudar prioritariamente essas colisões.

## **Palestra 9 - A Busca pela Matéria Escura do Universo.**

Ministrante(s): Ivone F. M. Albuquerque - FEP – Dia 21, das 14 às 15h

---

Esta palestra irá expor as motivações e evidências de matéria escura, bem como as diversas formas experimentais de busca por seus sinais. Candidatos à matéria escura também serão descritos, bem como os resultados das buscas por estes candidatos.

## **Palestra 10 - Aspectos experimentais da Busca da Matéria Escura por meio de Detecção Direta: o que está claro?**

Ministrante(s): Nelson Carlin - FNC – Dia 21, das 15 às 16h

---

As observações que estabeleceram a existência da matéria escura basearam-se em interações gravitacionais. Este aspecto não é suficiente para que se determine sua natureza, sendo, portanto, importante considerar a possibilidade de outros tipos de interação além da gravitacional. As interações fracas são em geral as mais consideradas e os chamados WIMPs (Weakly Interacting Massive Particle) são possíveis candidatos a partícula de matéria escura. As atividades experimentais de busca da matéria escura, de forma geral, estão divididas em três frentes que constituem metodologias de investigação complementares: métodos de detecção direta e indireta e produção em colliders, como o LHC. Nesse contexto, está sendo realizada no Instituto de Física da USP pesquisa experimental relacionada à detecção direta da matéria escura, em particular WIMPs, por meio dos experimentos DarkSide, instalado no Laboratório Nacional de Gran Sasso na Itália e COSINE-100, instalado em laboratório subterrâneo na Coreia do Sul.

Nesta palestra faremos um breve retrospecto do estado da arte na busca experimental da matéria escura e descreveremos em mais detalhes os experimentos DarkSide e COSINE-100 e a



metodologia experimental de detecção direta utilizada para isolar o sinal que corresponderia à matéria escura.

### **Palestra 11 - Teoria do Caos**

Ministrante(s): Iberê Luiz Caldas - FAP – Dia 22, das 14 às 15h

---

Trajетórias caóticas; fractais; atratores periódicos, quase-periódicos e caóticos. Rotas para o caos; crises; bifurcações; intermitência; controle de caos. Aplicações.

### **Palestra 12 – Nanopartículas magnéticas: diagnóstico e terapia do câncer**

Ministrante(s): Valmir Chitta - FMT – Dia 22, das 15 às 16h

---

Nanopartículas magnéticas biocompatibilizadas são plataformas promissoras para terapia e identificação de doenças. Uma de suas principais aplicações é no diagnóstico e tratamento do câncer. Tais partículas podem ser utilizadas, por exemplo, como agentes de contraste para imageamento por ressonância magnética e na terapia de alguns cânceres por magneto-hipertermia. Nessa palestra serão apresentados resultados recentes da produção, encapsulamento e caracterização de nanopartículas visando, principalmente, o diagnóstico e tratamento do câncer no cérebro.

### **Palestra 13 – Núcleos Exóticos**

Ministrante(s): Kelly Cristina Cezaretto Pires - FNC – Dia 23, das 9 às 10h

---

O estudo de núcleos chamados exóticos, com grande excesso de prótons ou nêutrons, é um dos campos mais atuais e de fronteira em Física Nuclear. O advento de aceleradores que produzem feixes secundários destes núcleos beta-radioativos teve enorme impacto e abriu novos campos de pesquisa onde os modelos nucleares podem ser testados em condições extremas de isospin, de energias de ligação baixíssimas e densidades anômalas, como halos nucleares. Além da repercussão para a pesquisa básica em Física Nuclear, o uso de feixes radioativos tem fortes implicações em Astrofísica Nuclear, por exemplo, medindo reações fora da linha de estabilidade com grande impacto para as abundâncias na nucleossíntese estelar ou na primordial.

### **Palestra 14 – Microrreologia de materiais moles: de células vivas a fluidos complexos**

Ministrante(s): Adriano Mesquita Alencar – FGE – Dia 23, das 10 às 11h

---

Iremos apresentar o formalismo e conceitos básicos relacionados às propriedades viscoelásticas de materiais moles. Esses conceitos básicos serão desenvolvidos visando aplicações experimentais e medidas de materiais moles. Apresentaremos medidas aplicadas a células vivas, detergentes e petróleo. Mostraremos também o impacto dessas medidas em estratégias médicas e corporativas de empresas que exploram esses materiais.



# CRONOGRAMA

**Período:** De 19 a 23 de fevereiro de 2018, das 8 às 18h

**Local:** Auditório Abrahão de Moraes  
Instituto de Física da Universidade de São Paulo

**E-mail:** verao@if.usp.br

<b>Horário</b>	<b>2ª</b>	<b>3ª</b>	<b>4ª</b>	<b>5ª</b>	<b>6ª</b>
<b>8H-8H50</b>	Recepção	Café	Café	Café	Café
<b>9h-10h</b>	PALESTRA 1	OFICINAS	PALESTRA 7	OFICINAS	PALESTRA 13
<b>10h10 -11h10</b>	PALESTRA 2		PALESTRA 8		PALESTRA 14
<b>11h20 -12h30</b>	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS	MINICURSOS
<b>12h30 -14h</b>	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO	ALMOÇO
<b>14H-15H</b>	PALESTRA 3	PALESTRA 5	PALESTRA 9	PALESTRA 11	ENTREVISTAS COM DOCENTES (OPCIONAL)
<b>15H-16H</b>	PALESTRA 4	PALESTRA 6	PALESTRA 10	PALESTRA 12	
<b>16H-16H20</b>	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	CAFÉ	
<b>16H25</b>	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	Visita aos laboratórios	